



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

13. 11. 03

**Bescheinigung**

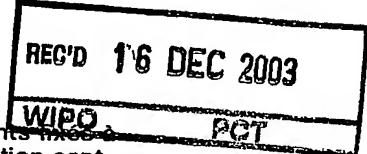
**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents joints à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.



**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

02406008.9

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.

**R C van Dijk**



Anmeldung Nr:  
Application no.: 02406008.9  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 21.11.02..  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.  
Klybeckstrasse 141  
4057 Basel  
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Flammschutzmittel

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

C08K5/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filling/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

### Flammschutzmittel

Die Erfindung betrifft eine neue Flammschutzmittel-Kombination und ihre Verwendung in synthetischen, insbesonder thermoplastischen Polymeren.

Metallsalze von Phosphonsäuren sind als Flammschutzmittel für eine Vielzahl von thermoplastischen Polymeren bekannt, beispielsweise aus GB-A-2211850, EP-A-245207 und EP-A-343109, wobei insbesondere die Salze des Methylesters der Methylsulfonsäure hervorzuheben sind.

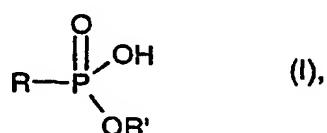
Stickstoffhaltige Flammschutzmittel, insbesondere solche auf Melaminbasis sind seit langem bekannt und zum Teil im Handel erhältlich. Einige dieser Melaminderivate enthalten auch Phosphor. Beispiele von solche Flammschutzmittel betreffenden Publikationen sind etwa EP-A-782599, EP-A-1095030, US-A-4,010,137 und US-A-3,915,777.

Auch Kombinationen der genannten Stickstoff enthaltenden Flammschutzmittel mit solchen auf Basis von Phosphorverbindungen sind bekannt. Siehe dazu etwa DE-A-19734437, DE-A-19737727, WO-A-97/39053 und EP-A-1070754.

Es besteht weiterhin ein Bedarf an Flammschutzmitteln mit verbesserten Eigenschaften, die in verschiedenen Kunststoffen zum Einsatz gelangen können. Insbesondere erhöhte Sicherheits- und Umweltauflagen bringen es mit sich, dass bisher bekannte Flammschutzmittel nicht mehr allen Anforderungen gerecht werden können.

Es wurde nun gefunden, dass die kombinierte Anwendung von stickstoffhaltigen Flammschutzmitteln, insbesondere von solchen auf Melaminbasis, mit Salzen von Alkyl- oder Arylsulfonsäuren in einer Reihe von Polymeren eine hervorragende Wirkung entfaltet.

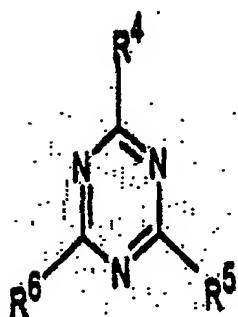
Gegenstand der Erfindung ist daher ein Flammschutzmittel, enthaltend  
A. mindestens ein Metall- oder Metalloidsalz einer Phosphonsäure der Formel I



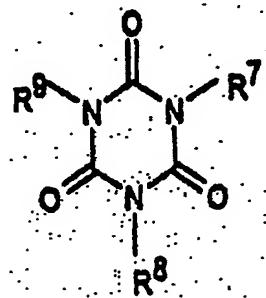
worin R Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Aralkyl und R' Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Aralkyl bedeuten, wobei die von Wasserstoff verschiedenen Substituenten R und R' unsubstituiert oder mit Halogen, Hydroxyl, Amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy, Carboxy oder C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Carbalkoxy sind; und das Metall oder Metalloid ein solches aus den Gruppen IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IVA, VA oder VIII des Periodensystems ist; und

B. mindestens eine Flammeschutzkomponente auf Basis einer Stickstoffverbindung.

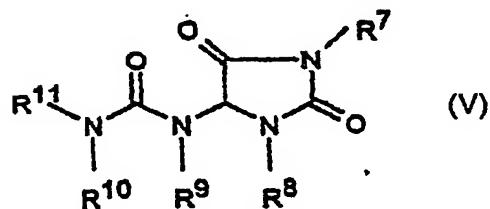
Die Komponente B ist vorzugsweise eine Stickstoffverbindung der Formeln III bis VIIa oder ein Gemisch der durch die Formeln bezeichneten Verbindungen,

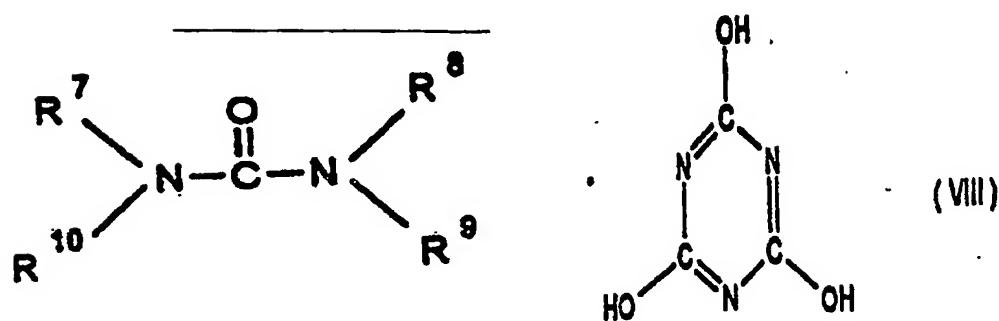
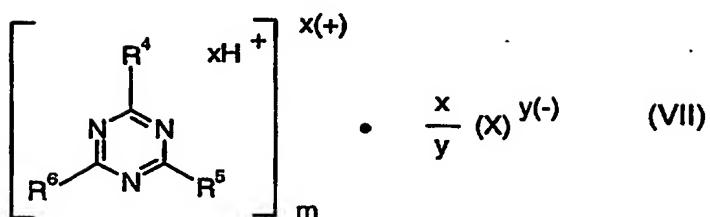
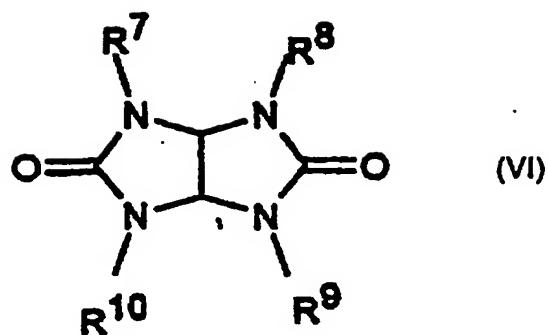


(III)



(IV)





worin

R<sup>4</sup> bis R<sup>6</sup> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl-C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-cycloalkyl, jeweils unsubstituiert oder substituiert mit einer Hydroxy- oder einer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Hydroxylalkalgruppe, C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxy, -Acyl, -Acyloxy, C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Aryl, -O-R<sup>4</sup>, oder

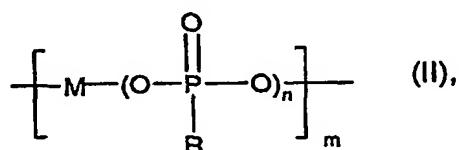
$-N(R^4)R^5$  bedeuten, mit der Massgabe, dass  $R^4$  bis  $R^6$  nicht gleichzeitig Wasserstoff sind, und in Formel VII mindestens eine Gruppe vorhanden ist, die ein Proton addieren kann,  $R^7$  bis  $R^{11}$  die gleichen Gruppen kennzeichnen wie  $R^4$  bis  $R^6$ , mit Ausnahme der Substituenten  $-N(R^4)R^5$ , X das Anion einer Protonensäure, x die Zahl der von letzterer an die Triazinverbindung übergegangenen Protonen und y die Zahl der von der Protonensäure abstrahierten Protonen ist; oder die Komponente B ein Melaminammoniumpolyphosphat, Melaminammoniumpyrophosphat, ein Kondensationsprodukt des Melamins oder/und ein Umsetzungsprodukt des Melamins mit Phosphorsäure oder/und ein Umsetzungsprodukt eines Kondensationsproduktes des Melamins mit Phosphorsäure oder/und Gemische davon darstellt.

In Formel I haben Alkylgruppen R bzw. R' vorzugsweise 1 bis 8, beispielsweise 1 bis 6, insbesondere 1 bis 4 C-Atome. Arylgruppen sind vorzugsweise Naphthyl und insbesondere Phenyl. Aralkyl ist insbesondere Phenyl-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alkyl oder Naphthylmethyl, vor allem Benzyl oder Phenylethyl. Sind solche Gruppen R oder R' weiter substituiert, tragen sie insbesondere 1 bis 3 der angegebenen Substituenten.

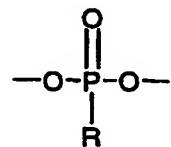
Besonders bevorzugt bedeutet R C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-Alkyl und R' Wasserstoff oder Methyl. Beispiele für das Metall sind Na, K, Mg, Ca, Ba, Zn, B, Al, Cu, Fe, Sn oder Sb, insbesondere Mg oder Al, vor allem letzteres.

Die Salze können als einfach ionische Verbindungen aus den Anionen der Phosphonsäure und den Kationen des Metalls oder Metalloids vorliegen.

Stellt R' Wasserstoff dar und weist das Metall oder Metalloid eine Wertigkeit von grösser als eins auf, so kann das Salz eine polymere Struktur aufweisen gemäss folgender Formel II

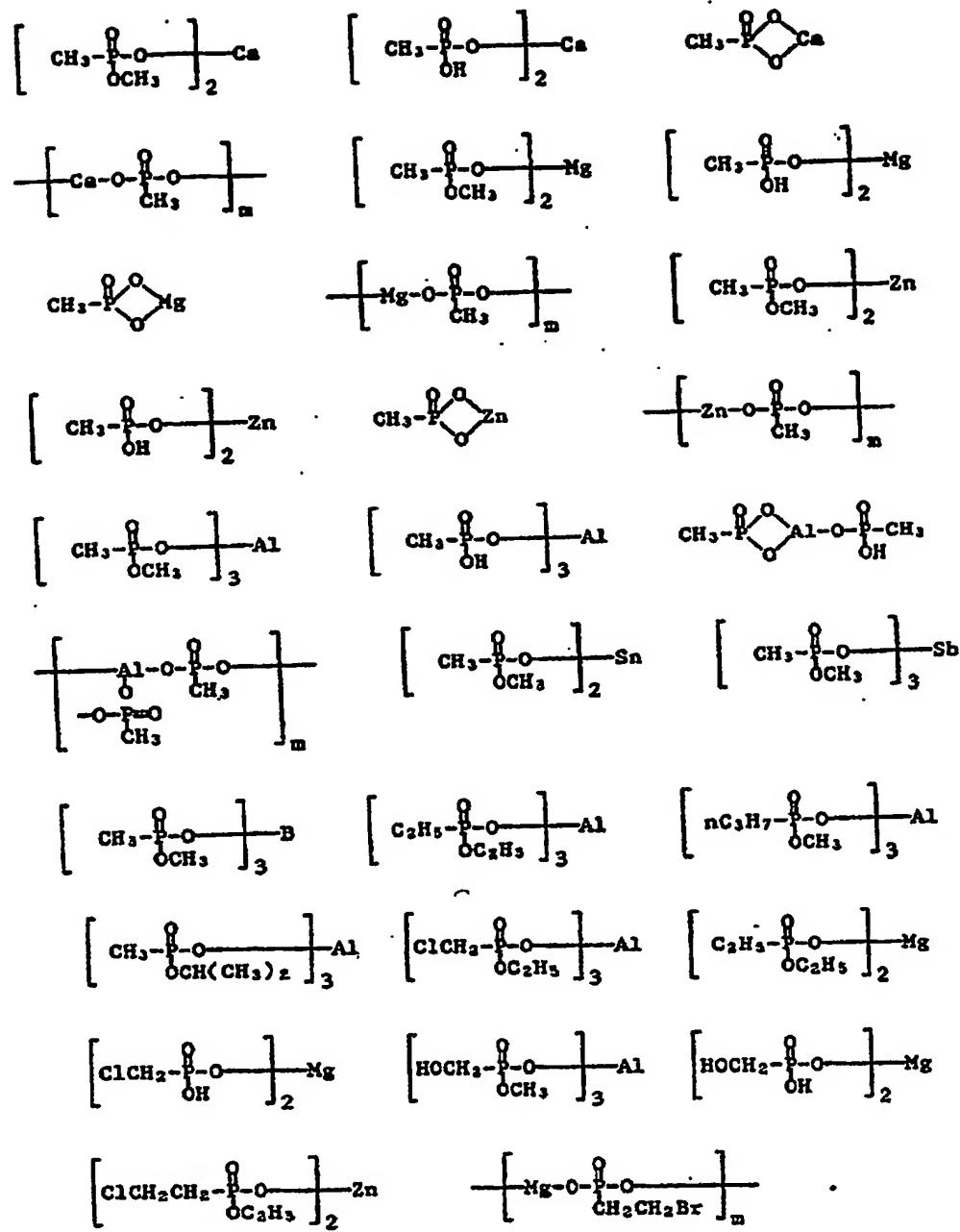


worin R die oben angegebene Bedeutung hat, M ein Metall oder Metalloid darstellt, n einen der Wertigkeit von M minus 1 einsprechenden Wert aufweist, m eine Zahl von 2-100 bedeutet und worin jede Gruppe



nur an M-Atome gebunden ist.

Als Beispiele von erfindungsgemäss zu verwendenden Phosphonsäuresalzen seien genannt:



Die definitionsgemässen Phosphonsäuresalze sind entweder bekannt oder können nach an sich bekannten Methoden hergestellt werden. Beispiele für solche Methoden sind etwa der EP-A-245207, Seiten 4 und 5 bis 7 (Beispiele 1 bis 14) zu entnehmen.

Das Symbol X in Formel VII bedeutet beispielsweise ein Anion der Phosphorsäure, Polyphosphorsäure (linear oder verzweigt), Pyrophosphorsäure, Phosphinsäure, Phosphonsäure oder Borsäure.

Bevorzugte Stickstoffverbindungen (Komponente B) sind etwa Benzoguanamin (Formel III, R<sup>4</sup> = Phenyl, R<sup>5</sup>=R<sup>6</sup> = -NH<sub>2</sub>), Tris(hydroxyethyl)isocyanurat (Formel IV, R<sup>7</sup> = R<sup>8</sup> = R<sup>9</sup> = -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH), Allantoin (Formel V, R<sup>7</sup> = R<sup>8</sup> = R<sup>9</sup> = R<sup>10</sup> = R<sup>11</sup> = H), Glycoluril (Formel VI, R<sup>7</sup> = R<sup>8</sup> = R<sup>9</sup> = R<sup>10</sup> = H) sowie Melaminphosphat, Dimelaminphosphat und Melaminpyrophosphat, Melaminpolyphosphat, Melaminborat (alle Typ Formel VII), Harnstoffcyanurat (Typ Formel VIII), Melamincyanurat (Typ Formel VIIIa); sowie ferner Melam- oder Melempyrophosphat, Melam- oder Melempolyphosphat, Melaminammoniumphosphat oder -pyrophosphat.

Die als Komponente B eingesetzten Verbindungen sind bekannt oder können nach üblichen bekannten Verfahren erhalten werden. Einige davon sind im Handel erhältlich.

Hervorzuheben sind erfindungsgemäss Flammenschutzmittel, in denen in Komponente A R unsubstituiertes oder durch 1 bis 3 Halogenatome oder/und Hydroxylgruppen substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl und R' Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl bedeuten, vor allem solche, worin R C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-Alkyl und R' Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-Alkyl bedeuten und insbesondere solche, worin R und R' jeweils Methyl und das Metall Al ist.

Zweckmässig ist in den Flammenschutzmitteln die Komponente B Benzoguanamin, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, Allantoin, Glycoluril, Melamincyanurat, Melaminphosphat, Dimelaminphosphat, Melaminpyrophosphat, Harnstoffcyanurat, Melaminpolyphosphat, Melaminborat oder Melaminammoniumpyrophosphat, vorzugsweise ein Kondensationsprodukt des Melamins aus der Reihe Melem, Melam, Melon und/oder eine höherkondensierte Verbindung bzw. ein Umsetzungsprodukt von Melamin mit Phosphorsäure und/oder ein Umsetzungprodukt von Kondensationsprodukten des Melmins mit Phosphorsäure oder ein Gemisch davon ist. Insbesondere sind hervorzuheben: Dimelaminpyrophosphat, Melaminpolyphosphat, Melempyrophosphat, Melampolyphosphat und/oder ein gemischtes Polysalz dieses Typs, vor allem Melaminpolyphosphat.

Das Verhältnis der Komponenten A und B kann in weiten Grenzen schwanken und hängt vom beabsichtigten Anwendungszweck ab. Beispiele für Verhältnisse A:B sind 5:95 bis 95:5, beispielsweise 10:90 bis 90:10, vorzugsweise 20:80 bis 80:20, vor allem 30:70 bis 70:30 bzw. 40:60 bis 60:40.

Sowohl die Komponente A als auch die Komponente B können aus einer oder mehreren Verbindungen der Formeln I oder/und II bzw. der Formeln III bis VIIIa bestehen, wobei Mischungen von Verbindungen verschiedener Formeln möglich sind.

Die erfindungsgemäßen Flammenschutzmittel eignen sich hervorragend zur flammhemmenden Ausrüstung von synthetischen Polymeren, insbesondere von thermoplastischen Kunststoffen.

Beispiele für solche synthetische Polymere sind:

1. Polymere von Mono- und Diolefinen, beispielsweise Polypropylen, Polyisobutylen, Polybuten-1, Poly-4-methylpenten-1, Polyvinylcyclohexan, Polyisopren oder Polybutadien sowie Polymerisate von Cycloolefinen wie z.B. von Cyclopenten oder Norbornen; ferner Polyethylen (das gegebenenfalls vernetzt sein kann), z.B. Polyethylen hoher Dichte (HDPE), Polyethylen hoher Dichte und hoher Molmasse (HDPE-HMW), Polyethylen hoher Dichte und ultrahoher Molmasse (HDPE-UHMW), Polyethylen mittlerer Dichte (MDPE), Polyethylen niedriger Dichte (LDPE), lineares Polyethylen niedriger Dichte (LLDPE), (VLDPE) und (ULDPE).

Polyolefine, d.h. Polymere von Monoolefinen, wie sie beispielhaft im vorstehenden Absatz erwähnt sind, insbesondere Polyethylen und Polypropylen, können nach verschiedenen Verfahren hergestellt werden, insbesondere nach den folgenden Methoden:

- a) radikalisch (gewöhnlich bei hohem Druck und hoher Temperatur).
- b) mittels Katalysator, wobei der Katalysator gewöhnlich ein oder mehrere Metalle der Gruppe IVb, Vb, VIb oder VIII enthält. Diese Metalle besitzen gewöhnlich einen oder mehrere Liganden wie Oxide, Halogenide, Alkoholate, Ester, Ether, Amine, Alkyle, Alkenyle und/oder Aryle, die entweder  $\pi$ - oder  $\sigma$ -koordiniert sein können. Diese Metallkomplexe können frei oder auf Träger fixiert sein, wie beispielsweise auf aktivier-

tem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliziumoxid. Diese Katalysatoren können im Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können als solche in der Polymerisation aktiv sein, oder es können weitere Aktivatoren verwendet werden, wie beispielsweise Metallalkyle, Metallhydride, Metallalkylhalogenide, Metallalkyloxide oder Metallalkyloxane, wobei die Metalle Elemente der Gruppen Ia, IIa und/oder IIIa sind. Die Aktivatoren können beispielsweise mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silylether-Gruppen modifiziert sein. Diese Katalysatorsysteme werden gewöhnlich als Phillips, Standard Oil Indiana, Ziegler (-Natta), TNZ (DuPont), Metallocen oder Single Site Katalysatoren (SSC) bezeichnet.

2. Mischungen der unter 1) genannten Polymeren, z.B. Mischungen von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (z.B. PP/HDPE, PP/LDPE) und Mischungen verschiedener Polyethylentypen (z.B. LDPE/HDPE).
3. Copolymeren von Mono- und Diolefinen untereinander oder mit anderen Vinylmonomeren, wie z.B. Ethylen-Propylen-Copolymeren, lineares Polyethylen niederer Dichte (LLDPE) und Mischungen desselben mit Polyethylen niederer Dichte (LDPE), Propylen-Buten-1-Copolymeren, Propylen-Isobutylen-Copolymeren, Ethylen-Buten-1-Copolymeren, Ethylen-Hexen-Copolymeren, Ethylen-Methylpenten-Copolymeren, Ethylen-Hepten-Copolymeren, Ethylen-Octen-Copolymeren, Ethylen-Vinylcyclohexan-Copolymeren, Ethylen-Cycloolefin-Copolymeren wie beispielsweise Ethylen-Norbornen (COC), Ethylen-1-Olefin-Copolymeren, worin das 1-Olefin in situ hergestellt wird. Propylen-Butadien-Copolymeren, Isobutylen-Isopren-Copolymeren, Ethylen-Vinylcyclohexen-Copolymeren, Ethylen-Alkylacrylat-Copolymeren, Ethylen-Alkylmethacrylat-Copolymeren, Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren, Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren und deren Salze (Ionomere), sowie Terpolymere von Ethylen mit Propylen und einem Dien, wie Hexadien, Dicyclopentadien oder Ethylennorbornen; ferner Mischungen solcher Copolymeren untereinander und mit unter 1) genannten Polymeren, z.B. Polypropylen/Ethylen-Propylen-Copolymeren, LDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren, LDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren, LLDPE/Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren, LLDPE/Ethylen-Acrylsäure-Copolymeren und alternierend oder statistisch aufgebaute Polyalkylen/Kohlenstoffmonoxid-Copolymeren und deren Mischungen mit anderen Polymeren wie z.B. Polyamiden.
4. Polystyrol, Poly-(p-methylstyrol), Poly-( $\alpha$ -methylstyrol).

5. Aromatische Homopolymere und Copolymere abgeleitet von vinylaromatischen Monomeren wie beispielsweise Styrol,  $\alpha$ -Methylstyrol, alle Isomeren von Vinyltoluol wie beispielsweise p-Vinyltoluol, alle Isomeren von Ethylstyrol, Propylstyrol, Vinylbiphenyl, Vinylnaphthalin, Vinylanthracen und Mischungen davon. Homopolymere und Copolymere können eine syndiotaktische, isotaktische, hemi-isotaktische oder ataktische Stereostruktur haben; bevorzugt werden ataktische Polymere. Ebenso umfasst werden Stereoblockpolymere.

6a. Copolymere inklusive der bereits erwähnten vinylaromatischen Monomeren und Comonomeren ausgewählt aus Ethylen, Propylen, Dienen, Nitrilen, Säuren, Maleinsäureanhydriden, Maleinsäureamiden, Vinylacetat, Vinylchlorid und Acrylsäurederivaten und deren Mischungen wie z.B. Styrol-Butadien, Styrol-Acrylnitril, Styrol-Ethylen (Interpolymere), Styrol-Alkylmethacrylat, Styrol-Butadien-Alkylacrylat und -methacrylat, Styrol-Maleinsäureanhydrid, Styrol-Acrylnitril-Methylacrylat; Mischungen von hoher Schlagzähigkeit aus Styrol-Copolymeren und einem anderen Polymer, wie z.B. einem Polyacrylat, einem Dien-Polymeren oder einem Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymeren; sowie Block-Copolymere des Styrols, wie z.B. Styrol-Butadien-Styrol, Styrol-Isopren-Styrol, Styrol-Ethylen/Butylen-Styrol oder Styrol-Ethylen/Propylen-Styrol.

6b. Hydrierte aromatische Polymere hergestellt durch Hydrierung der unter 6.) aufgeführten Polymere, insbesondere Polycyclohexylethylen (PCHE), welches oft auch als Polyvinylcyclohexan (PVCH) bezeichnet wird, hergestellt durch Hydrierung von ataktischem Polystyrol.

6c. Hydrierte aromatische Polymere hergestellt durch Hydrierung der unter 6a.) aufgeführten Polymere

Homopolymere und Copolymere können eine syndiotaktische, isotaktische, hemi-isotaktische oder ataktische Stereostruktur haben; bevorzugt werden ataktische Polymere. Ebenso umfasst werden Stereoblockpolymere.

7. Pfröpfcopolymere von vinylaromatischen Monomeren wie z.B. Styrol auf Polybutadien, Styrol auf Polybutadien-Styrol- oder Polybutadien-Acrylnitril-Copolymere, Styrol und Acrylnitril (bzw. Methacrylnitril) auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Methylmethacrylat auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureanhydrid auf Polybutadien; Styrol, Acrylnitril und Maleinsäureanhydrid oder Maleinsäureimid auf Polybutadien; Styrol und Maleinsäureimid auf Poly-

butadien, Styrol und Alkylacrylate bzw. Alkylmethacrylate auf Polybutadien, Styrol und Acrylnitril auf Ethylen-Propylen-Dien-Terpolymeren, Styrol und Acrylnitril auf Polyalkylacrylaten oder Polyalkylmethacrylaten, Styrol und Acrylnitril auf Acrylat-Butadien-Copolymeren, sowie deren Mischungen mit den unter 6) genannten Copolymeren, wie sie z.B. als sogenannte ABS-, MBS-, ASA- oder AES-Polymeren bekannt sind.

8. Halogenhaltige Polymere, wie z.B. Polychloropren, Chlorkautschuk, chloriertes und bromiertes Copolymer aus Isobutylen-Isopren (Halobutylkautschuk), chloriertes oder chlorsulfonierte Polyethylen, Copolymeren von Ethylen und chloriertem Ethylen, Epichlorhydrinhomo- und -copolymere, insbesondere Polymere aus halogenhaltigen Vinylverbindungen, wie z.B. Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid, Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid; sowie deren Copolymeren, wie Vinylchlorid-Vinylidenchlorid, Vinylchlorid-Vinylacetat oder Vinylidenchlorid-Vinylacetat.
9. Polymere, die sich von  $\alpha, \beta$ -ungesättigten Säuren und deren Derivaten ableiten, wie Polyacrylate und Polymethacrylate, mit Butylacrylat schlagzäh modifizierte Polymethylmethacrylate, Polyacrylamide und Polyacrylnitrile.
10. Copolymeren der unter 9) genannten Monomeren untereinander oder mit anderen ungesättigten Monomeren, wie z.B. Acrylnitril-Butadien-Copolymere, Acrylnitril-Alkylacrylat-Copolymeren, Acrylnitril-Alkoxyalkylacrylat-Copolymere, Acrylnitril-Vinylhalogenid-Copolymere oder Acrylnitril-Alkylmethacrylat-Butadien-Terpolymeren.
11. Polymere, die sich von ungesättigten Alkoholen und Aminen bzw. deren Acylderivaten oder Acetalen ableiten, wie Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, -stearat, -benzoat, -maleat, Polyvinylbutyral, Polyallylphthalat, Polyallylmelamin; sowie deren Copolymeren mit in Punkt 1 genannten Olefinen.
12. Homo- und Copolymeren von cyclischen Ethern, wie Polyalkylenglykole, Polyethylenoxyd, Polypropylenoxyd oder deren Copolymeren mit Bisglycidylethern.
13. Polyacetale, wie Polyoxytmethylen, sowie solche Polyoxytmethylene, die Comonomere, wie z.B. Ethylenoxid, enthalten; Polyacetale, die mit thermoplastischen Polyurethanen, Acrylaten oder MBS modifiziert sind.

14. Polyphenylenoxide und -sulfide und deren Mischungen mit Styrolpolymeren oder Polyamiden.

15. Polyamide und Copolyamide, die sich von Diaminen und Dicarbonsäuren und/oder von Aminocarbonsäuren oder den entsprechenden Lactamen ableiten, wie Polyamid 4, Polyamid 6, Polyamid 6/6, 6/10, 6/9, 6/12, 4/6, 12/12, Polyamid 11, Polyamid 12, aromatische Polyamide ausgehend von m-Xylool, Diamin und Adipinsäure; Polyamide, hergestellt aus Hexamethylendiamin und Iso- und/oder Terephthalsäure und gegebenenfalls einem Elastomer als Modifikator, z.B. Poly-2,4,4-trimethylhexamethylterephthalamid oder Poly-m-phenylen-isophthalamid. Block-Copolymere der vorstehend genannten Polyamide mit Polyolefinen, Olefin-Copolymeren, Ionomeren oder chemisch gebundenen oder gepropften Elastomeren; oder mit Polyethern, wie z.B. mit Polyethylenglykol, Polypropylenglykol oder Polytetramethylenglykol. Ferner mit EPDM oder ABS modifizierte Polyamide oder Copolyamide; sowie während der Verarbeitung kondensierte Polyamide ("RIM-Polyamidsysteme").

16. Polyharnstoffe, Polyimide, Polyamid-imide, Polyetherimide, Polyesterimide, Polyhydantoinen und Polybenzimidazole.

17. Polyester, die sich von Dicarbonsäuren und Dialkoholen und/oder von Hydroxycarbonsäuren oder den entsprechenden Lactonen ableiten, wie Polyethylenterephthalat, Polybutylenterephthalat, Poly-1,4-dimethylolcyclohexanterephthalat, Polyalkylennapthalat (PAN) und Polyhydroxybenzoate, sowie Block-Polyether-ester, die sich von Polyethern mit Hydroxylendgruppen ableiten; ferner mit Polycarbonaten oder MBS modifizierte Polyester.

18. Polycarbonate und Polyestercarbonate.

19. Polyketone.

20. Polysulfone, Polyethersulfone und Polyetherketone.

21. Mischungen (Polyblends) der vorgenannten Polymeren, wie z.B. PP/EPDM, Polyamid-/EPDM oder ABS, PVC/EVA, PVC/ABS, PVC/MBS, PC/ABS, PBTP/ABS, PC/ASA, PC/PBT, PVC/CPE, PVC/Acrylate, POM/thermoplastisches PUR, PC/thermoplastisches PUR, POM/

Acrylat, POM/MBS, PPO/HIPS, PPO/PA 6.6 und Copolymeren, PA/HDPE, PA/PP, PA/PPO, PBT/PC/ABS oder PBT/PET/PC.

Die vorliegende Erfindung betrifft daher auch die Verwendung der erfindungsgemässen Flammenschutzmittel zur Flammfestausstattung von synthetischen Polymeren, insbesondere von thermoplastischen Kunststoffen sowie ein Verfahren zum Flammfestausstatten von synthetischen Polymeren, dadurch gekennzeichnet, dass man diesen mindestens ein erfindungsgemässes Flammenschutzmittel einverleibt oder auf denen Oberfläche aufbringt.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Zusammensetzung enthaltend

- a) ein synthetisches Polymer und
- b) ein erfindungsgemässes Flammenschutzmittel, wobei das synthetische Polymer vorzugsweise ein thermoplastisches Polymer ist.

Bevorzugt sind Zusammensetzungen, in denen das thermoplastische Polymer High-Impact Polystyrol (HIPS), Polyphenylenether (PPE), Polyamid, Polyester, Polycarbonat oder Polymerblends von Typ ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PC/ABS (Polycarbonat/Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PPE/HIPS (Polyphenylenether/High-Impact Polystyrol), insbesondere ein Polyamid, Polyester oder ein PPE/HIPS Blend ist.

Die Herstellung der erfindungsgemässen Zusammensetzungen kann entweder durch Zugabe oder Aufbringen der erfindungsgemässen Flammenschutzmittel aus den Komponenten A und B erfolgen, aber auch durch getrennte(s) Zugabe bzw. Aufbringen der Einzelkomponenten A und B.

Bevorzugt werden die Komponenten A und B unabhängig voneinander jeweils in einer Konzentration von 1 bis 30 Gew.-%, beispielsweise in 3 bis 20 Gew.-%, vorzugsweise 3 bis 15 Gew.-%, bezogen auf die Kunststoff-Formmasse, eingesetzt.

Die erfindungsgemässen Zusammensetzungen enthalten das Flammenschutzmittel aus den Komponenten A und B beispielsweise in einer Menge von 1 bis 50, vorzugsweise 3 bis 40, insbesondere 3 bis 30 oder 8 bis 30 Gew.-%, bezogen auf die Zusammensetzung.

Die flammehenden Komponenten A und B können in die Polymeren eingearbeitet werden, indem etwa alle Bestandteile als Pulver und/oder Granulat in einem Mischer vorgemischt und anschliessend in einem Compoundieraggregat (z.T. einem Doppel-schneckenextruder) in der Polymerschmelze homogenisiert werden. Die Schmelze wird üblicherweise als Strang abgezogen, gekühlt und granuliert. Die Komponenten A und B können auch separat über eine Dosieranlage direkt in das Compoundieraggregat eingebracht werden.

Es ist ebenso möglich, die flammhemmenden Komponenten A und B einem fertigen Polymergranulat bzw. -pulver beizumischen und die Mischung direkt auf einer Spritzgutssmaschine zu Formteilen zu verarbeiten. Bei Polyester beispielsweise können die flammhemmenden Zusätze A und B auch bereits während der Polykondensation in die Polyestermasse gegeben werden.

Die flammwidrigen Polymerzusammensetzungen eignen sich unter anderem zur Herstellung von Formkörpern, Filmen, Fäden und Fasern, beispielsweise durch Spritzgiessen, Extrudieren oder Verpressen.

Den Polymerzusammensetzungen können neben der erfindungsgemässen flammhemmenden Kombination aus A und B auch weitere übliche Komponenten wie etwa Füll- und Verstärkungsstoffe wie Glasfasern, Glaskugeln oder Mineralien wie Kreide zugesetzt werden. Zusätzlich können sie noch andere Zusätze wie Antioxidantien, Lichtschutzmittel, Gleitmittel, Farbmittel, Nukleierungsmittel oder Antistatika enthalten.

Beispiele für in den erfindungsgemässen Zusammensetzungen gegebenenfalls vorhandene weitere Zusätze sind:

### 1. Antioxidantien

1.1. Alkylierte Monophenole, z.B. 2,6-Di-tert-butyl-4-methylphenol, 2-Butyl-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-ethylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-n-butylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-iso-butylphenol, 2,6-Di-cyclopentyl-4-methylphenol, 2-( $\alpha$ -Methylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-Di-octadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-Tri-cyclohexylphenol, 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxy-methylphenol, lineare oder in der Seitenkette verzweigte Nonylphenole wie z.B. 2,6-Di-nonyl-

4-methylphenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-undec-1'-yl)-phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-heptadec-1'-yl)-phenol, 2,4-Dimethyl-6-(1'-methyl-tridec-1'-yl)-phenol und Mischungen davon.

1.2. Alkylthiomethylphenole, z.B. 2,4-Di-octylthiomethyl-6-tert-butylphenol, 2,4-Di-octylthiomethyl-6-methylphenol, 2,4-Di-octylthiomethyl-6-ethylphenol, 2,6-Di-dodecylthiomethyl-4-nonylphenol.

1.3. Hydrochinone und alkylierte Hydrochinone, z.B. 2,6-Di-tert-butyl-4-methoxyphenol, 2,5-Di-tert-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert-amyl-hydrochinon, 2,6-Diphenyl-4-octadecyloxyphenol, 2,6-Di-tert-butyl-hydrochinon, 2,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl-stearat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)adipat.

1.4. Tocopherole, z.B.  $\alpha$ -Tocopherol,  $\beta$ -Tocopherol,  $\gamma$ -Tocopherol,  $\delta$ -Tocopherol und Mischungen davon (Vitamin E).

1.5. Hydroxylierte Thiodiphenylether, z.B. 2,2'-Thio-bis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Thio-bis(4-octylphenol), 4,4'-Thio-bis(6-tert-butyl-3-methylphenol), 4,4'-Thio-bis-(6-tert-butyl-2-methylphenol), 4,4'-Thio-bis(3,6-di-sec.-amylphenol), 4,4'-Bis(2,6-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-disulfid.

1.6. Alkyliden-Bisphenole, z.B. 2,2'-Methylen-bis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis(6-tert-butyl-4-ethylphenol), 2,2'-Methylen-bis[4-methyl-6-( $\alpha$ -methylcyclohexyl)-phenol], 2,2'-Methylen-bis(4-methyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-Methylen-bis(6-nonyl-4-methylphenol), 2,2'-Methylen-bis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-Ethyliden-bis(6-tert-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-Methylen-bis[6-( $\alpha$ -methylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-Methylen-bis[6-( $\alpha$ , $\alpha$ -dimethylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-Methylen-bis(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-Methylen-bis(6-tert-butyl-2-methylphenol), 1,1-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butan, 2,6-Bis(3-tert-butyl-5-methyl-2-hydroxybenzyl)-4-methylphenol, 1,1,3-Tris(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-butan, 1,1-Bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-3-n-dodecylmercaptopbutan, Ethylenglycol-bis[3,3-bis(3'-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)-butyrat], Bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methyl-phenyl)-dicyclopentadien, Bis[2-(3'-tert-butyl-2'-hydroxy-5'-methyl-benzyl)-6-tert-butyl-4-methyl-phenyl]-terephthalat, 1,1-Bis(3,5-dimethyl-2-hydroxyphenyl)-butan, 2,2-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis(5-tert-butyl-

4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-dodecylmercapto-butan, 1,1,5,5-Tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-pentan.

1.7. O-, N- und S-Benzylverbindungen, z.B. 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4'-dihydroxydibenzyl-ether, Octadecyl-4-hydroxy-3,5-dimethylbenzyl-mercaptoacetat, Tridecyl-4-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzyl-mercaptoacetat, Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-amin, Bis(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-dithiophthalat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-sulfid, Isooctyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-mercaptoacetat.

1.8. Hydroxybenzylisierte Malonate, z.B. Dioctadecyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)-malonat, Di-octadecyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)-malonat, Di-dodecyl-mercaptoethyl-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat, Di-[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-malonat.

1.9. Hydroxybenzyl-Aromaten, z.B. 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzol, 1,4-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzol, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-phenol.

1.10. Triazinverbindungen, z.B. 2,4-Bis-octylmercapto-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-Octyl-mercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat, 1,3,5-Tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)-isocyanurat, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylethyl)-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hexahydro-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)-isocyanurat.

1.11. Benzylphosphonate, z.B. Dimethyl-2,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Diethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzylphosphonat, Ca-Salz des 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphonsäure-monoethylesters.

1.12. Acylaminophenole, z.B. 4-Hydroxy-laurinsäureanilid, 4-Hydroxystearinsäureanilid, N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-carbaminsäureoctylester.

1.13. Ester der  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z.B. mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylopropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.14. Ester der  $\beta$ -(5-tert-Butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z.B. mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, i-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylopropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan; 3,9-Bis[2-(3-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylphenyl)propionyloxy)-1,1-dimethylethyl]-2,4,8,10-tetraoxaspiro[5.5]undecan.

1.15. Ester der  $\beta$ -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z.B. mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylopropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.16. Ester der 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylsuccinsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, wie z.B. mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)-isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)-oxalsäurediamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylopropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo-[2.2.2]-octan.

1.17. Amide der  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionsäure, wie z.B. N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hexamethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-trimethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-

hydrazid, N,N'-Bis[2-(3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]-propionyloxy)ethyl]oxamid (Nau-gard®XL-1 der Firma Uniroyal).

1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C).

1.19. Aminische Antioxidantien, wie z.B. N,N'-Di-isopropyl-p-phenylen diamin, N,N'-Di-sec-butyl-p-phenylen diamin, N,N'-Bis(1,4-dimethyl-pentyl)-p-phenylen diamin, N,N'-Bis(1-ethyl-3-methyl-pentyl)-p-phenylen diamin, N,N'-Bis(1-methyl-heptyl)-p-phenylen diamin, N,N'-Dicyclohexyl-p-phenylen diamin, N,N'-Diphenyl-p-phenylen diamin, N,N'-Di-(2-naphthyl)-p-phenylen diamin, N-Isopropyl-N'-phenyl-p-phenylen diamin, N-(1,3-Dimethyl-butyl)-N'-phenyl-p-phenylen diamin, N-(1-Methyl-heptyl)-N'-phenyl-p-phenylen diamin, N-Cyclohexyl-N'-phenyl-p-phenylen diamin, 4-(p-Toluol-sulfonamido)-diphenylamin, N,N'-Dimethyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenylen diamin, Diphenylamin, N-Allyldiphenylamin, 4-Isopropoxy-diphenylamin, N-Phenyl-1-naphthylamin, N-(4-tert-Octylphenyl)-1-naphthylamin, N-Phenyl-2-naphthylamin, octyliertes Diphenylamin, z.B. p,p'-Di-tert-octyldiphenylamin, 4-n-Butylaminophenol, 4-Butyrylaminophenol, 4-Nonanoylaminophenol, 4-Dodecanoylaminophenol, 4-Octadecanoylaminophenol, Di-(4-methoxyphenyl)-amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylamino-methyl-phenol, 2,4'-Diamino-diphenylmethan, 4,4'-Diamino-diphenylmethan, N,N,N',N'-Tetramethyl-4,4'-diamino-diphenylmethan, 1,2-Di-[(2-methyl-phenyl)-amino]-ethan, 1,2-Di-(phenylamino)-propan, (o-Tolyl)-biguanid, Di-[4-(1',3'-dimethyl-butyl)-phenyl]amin, tert-octyliertes N-Phenyl-1-naphthylamin, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Dodecyldiphenylaminen, Gemisch aus mono- und dialkylierten Isopropyl/Isohexyl-diphenylaminen, Gemische aus mono- und dialkylierten tert-Butyldiphenylaminen, 2,3-Dihydro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyl-phenothiazinen, Gemisch aus mono- und dialkylierten tert-Octyl-phenothiazinen, N-Allylphenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphenyl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl-hexamethylendiamin, Bis-(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-on, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ol.

2. UV-Absorber und Lichtschutzmittel

2.1. 2-(2'-Hydroxyphenyl)-benzotriazole, wie z.B. 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(5'-tert-Butyl-2'-hydroxyphenyl)-

benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-4'-octoxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-amyl-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3',5'-Bis( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxycarbonylethyl)phenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonylethyl]-2'-hydroxyphenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonylethyl)phenyl)-5-chlor-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxycarbonyl-ethyl)phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxycarbonylethyl)phenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-[2-(2-ethylhexyloxy)carbonylethyl]-2'-hydroxyphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-Dodecyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxycarbonylethyl)phenyl)-benzotriazol, 2,2'-Methylen-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-6-benzotriazol-2-yl-phenol]; Umesterungsprodukt von 2-[3'-tert-Butyl-5'-(2-methoxycarbonyl-ethyl)-2'-hydroxy-phenyl]-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300;

$$[R-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{COO}-\text{CH}_2\text{CH}_2]_2$$
 mit R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-2H-benzotriazol-2-yl-phenyl; 2-[2'-Hydroxy-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenyl]-benzotriazol; 2-[2'-Hydroxy-3'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-phenyl]-benzotriazol.

2.2. 2-Hydroxybenzophenone, wie z.B. das 4-Hydroxy-, 4-Methoxy-, 4-Octoxy-, 4-Decyloxy-, 4-Dodecyloxy-, 4-Benzylxy-, 4,2',4'-Trihydroxy-, 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivat.

2.3. Ester von gegebenenfalls substituierten Benzoesäuren, wie z.B. 4-tert-Butyl-phenylsalicylat, Phenylsalicylat, Octylphenyl-salicylat, Dibenzoylresorcin, Bis(4-tert-butylbenzoyl)-resorcin, Benzoylresorcin, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoësäure-2,4-di-tert-butylphenylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoësäurehexadecylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoësäure-octadecylester, 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzoësäure-2-methyl-4,6-di-tert-butylphenylester.

2.4. Acrylate, wie z.B.  $\alpha$ -Cyan- $\beta,\beta$ -diphenylacrylsäure-ethylester bzw. -isooctylester,  $\alpha$ -Carbomethoxy-zimtsäuremethylester,  $\alpha$ -Cyano- $\beta$ -methyl-p-methoxy-zimtsäuremethylester bzw. -butylester,  $\alpha$ -Carbomethoxy-p-methoxy-zimtsäure-methylester, N-( $\beta$ -Carbomethoxy- $\beta$ -cynovinyl)-2-methyl-indolin.

2.5. Nickelverbindungen, wie z.B. Nickelkomplexe des 2,2'-Thio-bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenols], wie der 1:1- oder der 1:2-Komplex, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden, wie n-Butylamin, Triethanolamin oder N-Cyclohexyl-diethanolamin, Nickeldibutylthiocarbamat, Nickelsalze von 4-Hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylphosphonsäure-monoalkylestern, wie vom Methyl- oder Ethylester, Nickelkomplexe von Ketoximen, wie von 2-Hydroxy-4-methyl-phenyl-undecylketoxim, Nickelkomplexe des 1-Phenyl-4-lauroyl-5-hydroxy-pyrazols, gegebenenfalls mit zusätzlichen Liganden.

2.6. Sterisch gehinderte Amine, wie z.B. Bis(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-sebacat, Bis(2,2,6,6-tetramethyl-piperidin-4-yl)-succinat, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidin-4-yl)-sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-yl)-sebacat, n-Butyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-malonsäure-bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-ester, Kondensationsprodukt aus 1-Hydroxyethyl-2,2,6,6-tetramethyl-4-hydroxypiperidin und Bernsteinsäure, lineare oder cyclische Kondensationsprodukte aus N,N'-Bis(2,2,6,6-Tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethylendiamin und 4-tert-Octylamino-2,6-dichlor-1,3,5-s-triazin, Tris(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-nitrilotriacetat, Tetrakis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butantetraoat, 1,1'-(1,2-Ethandiyil)-bis(3,3,5,5-tetramethyl-piperazinon), 4-Benzoyl-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, 4-Stearyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Bis(1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-2-n-butyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzyl)-malonat, 3-n-Octyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]-decan-2,4-dion, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-sebacat, Bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-succinat, lineare oder cyclische Kondensationsprodukte aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethylendiamin und 4-Morpholino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Kondensationsprodukt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-2,2,6,6-tetramethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)ethan, Kondensationsprodukt aus 2-Chlor-4,6-di-(4-n-butylamino-1,2,2,6,6-pentamethylpiperidyl)-1,3,5-triazin und 1,2-Bis(3-aminopropylamino)-ethan, 8-Acetyl-3-dodecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, 3-Dodecyl-1-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)pyrrolidin-2,5-dion, 3-Dodecyl-1-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-pyrrolidin-2,5-dion, Gemisch von 4-Hexadecyloxy- und 4-Stearyloxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidin, Kondensationsprodukt aus N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethylendiamin und 4-Cyclohexylamino-2,6-dichlor-1,3,5-triazin, Kondensationsprodukt aus 1,2-Bis(3-aminopropylamino)-ethan und 2,4,6-trichlor-1,3,5-triazin sowie 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin (CAS Reg. No. [136504-96-6]); Kondensationsprodukt aus 1,6-Diaminohexan und 2,4,6-trichlor-1,3,5-triazin sowie N,N-Dibutylamin und 4-Butylamino-2,2,6,6-tetramethyl-piperidin (CAS Reg. No. [192268-64-7]); N-(2,2,6,6-tetramethyl-4-pi-

peridyl)-n-dodecylsuccinimid, N-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-n-dodecylsuccinimid, 2-Undecyl-7,7,9,9-tetramethyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4,5]decan, Umsetzungsprodukt von 7,7,9,9-Tetramethyl-2-cycloundecyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxospiro[4,5]decan und Epichlorhydrin, 1,1-Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyloxycarbonyl)-2-(4-methoxyphenyl)-ethen, N,N'-Bis-formyl-N,N'-bis(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-hexamethylendiamin, Diester der 4-Methoxy-methylen-malonsäure mit 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-hydroxy-piperidin, Poly[methylpropyl-3-oxy-4-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)]-siloxan, Reaktionsprodukt aus Maleinsäureanhydrid- $\alpha$ -olefin-copolymer und 2,2,6,6-Tetramethyl-4-aminopiperidin oder 1,2,2,6,6-Pentamethyl-4-aminopiperidin.

2.7. Oxalsäurediamide, wie z.B. 4,4'-Di-octyloxy-oxanilid, 2,2'-Diethoxy-oxanilid, 2,2'-Di-octyloxy-5,5'-di-tert-butyl-oxanilid, 2,2'-Di-dodecyloxy-5,5'-di-tert-butyl-oxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethyl-oxanilid, N,N'-Bis(3-dimethylaminopropyl)-oxalamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2'-ethyloxanilid und dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butyl-oxanilid, Gemische von o- und p-Methoxy- sowie von o- und p-Ethoxy-di-substituierten Oxaniliden.

2.8. 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, wie z.B. 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis(2-hydroxy-4-propyloxy-phenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(4-methylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-dodecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-tridecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-butyloxy-propyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-octyloxy-propyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(dodecyloxy/tridecyloxy-2-hydroxypropoxy)-2-hydroxy-phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyloxy-propoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxy)phenyl-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris[2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxy-propoxy)phenyl]-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-[3-(2-ethylhexyl-1-oxy)-2-hydroxypropyloxy]phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin.

3. Metalldesaktivatoren, wie z.B. N,N'-Diphenyloxalsäurediamid, N-Salicylal-N'-salicyloylhydrazin, N,N'-Bis(salicyloyl)-hydrazin, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hy-

drazin, 3-Salicyloylamino-1,2,4-triazol, Bis(benzyliden)-oxalsäuredihydrazid, Oxanilid, Iso-phthalsäure-dihydrazid, Sebacinsäure-bis-phenylhydrazid, N,N'-Diacetyl-adipinsäure-dihydrazid, N,N'-Bis-salicyloyl-oxalsäure-dihydrazid, N,N'-Bis-salicyloyl-thiopropionsäure-dihydrazid.

**4. Phosphite und Phosphonite**, wie z.B. Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenylalkylphosphite, Tris(nonylphenyl)-phosphit, Trilaurylphosphit, Trioctadecylphosphit, Distearyl-pentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, Diisodecylpentaerythrit-diphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-cumylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-isodecyl-oxy-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Bis-(2,4,6-tri-tert-butylphenyl)-pentaerythritdiphosphit, Tristearyl-sorbit-triphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenylen-diphosphonit, 6-Isooctyloxy-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-methylphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)-ethylphosphit, 6-Fluor-2,4,8,10-tetra-tert-butyl-12-methyl-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, 2,2',2"-Nitrilo[triethyl-tris(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit], 2-Ethylhexyl-(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)-phosphit, 5-Butyl-5-ethyl-2-(2,4,6-tri-tert-butylphenoxy)-1,3,2-dioxaphosphiran.

**5. Hydroxylamine** wie z.B. N,N-Dibenzylhydroxylamin, N,N-diethylhydroxylamin, N,N-Dioctylhydroxylamin, N,N-Dilaurylhydroxylamin, N,N-Ditetradecylhydroxylamin, N,N-Dihexadecylhydroxylamin, N,N-Dioctadecylhydroxylamin, N-Hexadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N-Heptadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N,N-Dialkylhydroxylamin aus hydrierten Talgfettaminen.

**6. Nitrone** wie z.B. N-Benzyl-alpha-phenyl-nitron, N-Ethyl-alpha-methyl-nitron, N-Octyl-alpha-heptyl-nitron, N-Lauryl-alpha-undecyl-nitron, N-Tetradecyl-alpha-tridecyl-nitron, N-Hexadecyl-alpha-pentadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Hexadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-pentadecyl-nitron, N-Heptadecyl-alpha-heptadecyl-nitron, N-Octadecyl-alpha-hexadecyl-nitron, Nitron abgeleitet von N,N-Dialkylhydroxylaminen hergestellt aus hydrierten Talgfettaminen.

**7. Thiosynergisten** wie z.B. Thiodipropionsäure-di-laurylester oder Thiodipropionsäure-di-stearylester.

8. Peroxidzerstörende Verbindungen, wie z.B. Ester der  $\beta$ -Thio-dipropionsäure, beispielsweise der Lauryl-, Stearyl-, Myristyl- oder Tridecylester, Mercaptobenzimidazol, das Zinksalz des 2-Mercaptobenzimidazols, Zink-dibutyl-dithiocarbamat, Dioctadecyldisulfid, Pentaerythrit-tetrakis( $\beta$ -dodecylmercapto)-propionat.

9. Polyamidstabilisatoren, wie z.B. Kupfersalze in Kombination mit Jodiden und/oder Phosphorverbindungen und Salze des zweiwertigen Mangans.

10. Basische Co-Stabilisatoren, wie z.B. Melamin, Polyvinylpyrrolidon, Dicyandiamid, Triallylcyanurat, Harnstoff-Derivate, Hydrazin-Derivate, Amine, Polyamide, Polyurethane, Alkali- und Erdalkalisalze höherer Fettsäuren, beispielsweise Ca-Stearat, Zn-Stearat, Mg-Behenat, Mg-Stearat, Na-Ricinoleat, K-Palmitat, Antimonbrenzcatechinat oder Zinkbrenzcatechinat.

11. Nukleierungsmittel, wie z.B. anorganische Stoffe wie z.B. Talk, Metalloxide wie Titandioxid oder Magnesiumoxid, Phosphate, Carbonate oder Sulfate von vorzugsweise Erdalkalimetallen; organische Verbindungen wie Mono- oder Polycarbonsäuren sowie ihre Salze wie z.B. 4-tert-Butylbenzoësäure, Adipinsäure, Diphenylessigsäure, Natriumsuccinat oder Natriumbenzoat; polymere Verbindungen wie z.B. ionische Copolymerisate ("Ionomere"). Besonders bevorzugt sind 1,3:2,4-Bis(3',4'-dimethylbenzyliden)sorbitol, 1,3:2,4-Di(paramethyldibenzyliden)sorbitol, und 1,3:2,4-Di(benzyliden)sorbitol.

12. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, wie z.B. Calciumcarbonat, Silikate, Glasfasern, Glaskugeln, Talk, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Russ, Graphit, Holzmehl und Mehle oder Fasern anderer Naturprodukte, synthetische Fasern.

13. Sonstige Zusätze, wie z.B. Weichmacher, Gleitmittel, Emulgatoren, Pigmente, Rheologieadditive, Katalysatoren, Verlaufshilfsmittel, Optische Aufheller, Flammschutzmittel, Antistatika, Treibmittel.

14. Benzofuranone bzw. Indolinone, wie z.B. in U.S. 4,325,863; U.S. 4,338,244; U.S. 5,175,312, U.S. 5,216,052; U.S. 5,252,643; DE-A-4316611; DE-A-4316622; DE-A-4316876; EP-A-0589839 oder EP-A-0591102 beschrieben, oder 3-[4-(2-Acetoxyethoxy)phenyl]-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 5,7-Di-tert-butyl-3-[4-(2-stearoyloxyethoxy)phenyl]-benzofuran-2-on, 3,3'-Bis[5,7-di-tert-butyl-3-(4-[2-hydroxyethoxy]phenyl)-benzofuran-

2-on], 5,7-Di-tert-butyl-3-(4-ethoxyphenyl)benzofuran-2-on, 3-(4-Acetoxy-3,5-dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloyloxy-phenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(3,4-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(2,3-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung weiter.

Beispiel

**1. Eingesetzte Komponenten**

Handelsübliche Polymere (Granulate):

**Polyimid 6 (PA 6):**

®Akulon K122 (Fa. DSM Engineering Plastics).

**Polyamid 6.6 (PA 6.6):**

®Akulon S222 (Fa. DSM Engineering Plastics).

**Glasfasern:** Standard Glasfasern für Polyamid, Durchmesser 10 µm, Länge 4,5 mm.

**Flammschutzmittelkomponenten (pulverförmig):**

**Komponente A:**

Aluminiumsalz der Methylmethylphosphonsäure, im folgenden als AIMMP bezeichnet. Diese Verbindung wurde nach dem Verfahren gemäss EP-B-245205, Beispiel 2 (Seite 5) hergestellt.

**Komponente B:**

Melapur 200 (Melaminpolyphosphat), Fa. DSM Melapur, NL (M200).

**2. Herstellung, Verarbeitung und Prüfung der flammhemmenden Polymerzusammensetzungen:**

Die Flammschutzmittelkomponenten werden in dem in der Tabelle angegebenen Verhältnis mit dem Polymergranulat vermischt und auf einem Haake Kneter bei einer Temperatur von

260°C eingearbeitet. Der homogenisierte Polymerstrang wird abgezogen, an Luft gekühlt und anschliessend granuliert.

Nach ausreichender Trocknung werden die Formmassen auf einer Spritzgiessmaschine bei einer Massetemperatur von 260°C zu Prüfkörpern von 2 mm Dicke verarbeitet und anhand des UL94-Tests (Underwriter Laboratories) auf Flammwidrigkeit geprüft und klassifiziert. Die erhaltenen Resultate sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle

PA 6	50	
PA 66		50
AIMMP	11	11
M200	11	11
Glasfasern	28	28
Resultat	V0	V0
UL94 Test		

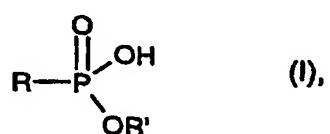
Die Zahlen in der Tabelle bedeuten Gewichtsteile.

Die Ergebnisse zeigen, dass die erfundungsgemäße Flammenschutzmittelkombination den geprüften Polymeren hervorragende Flammfestigkeit vermittelt (V0 ist die beste Brandklasse nach dem UL94 Test).

Patentansprüche

1. Flammschutzmittel, enthaltend

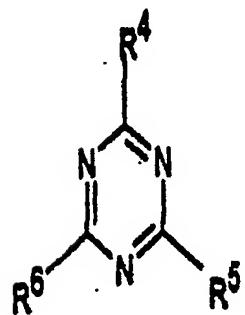
A. mindestens ein Metall- oder Metalloidsalz einer Phosphonsäure der Formel I



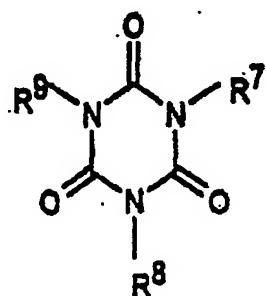
worin R Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Aralkyl und R' Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Aralkyl bedeuten, wobei die von Wasserstoff verschiedenen Substituenten R und R' unsubstituiert oder mit Halogen, Hydroxyl, Amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy, Carboxy oder C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Carbalkoxy sind; und das Metall oder Metalloid ein solches aus den Gruppen IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IVA, VA oder VIII des Periodensystems ist; und

B. mindestens eine Flammschutzkomponente auf Basis einer Stickstoffverbindung.

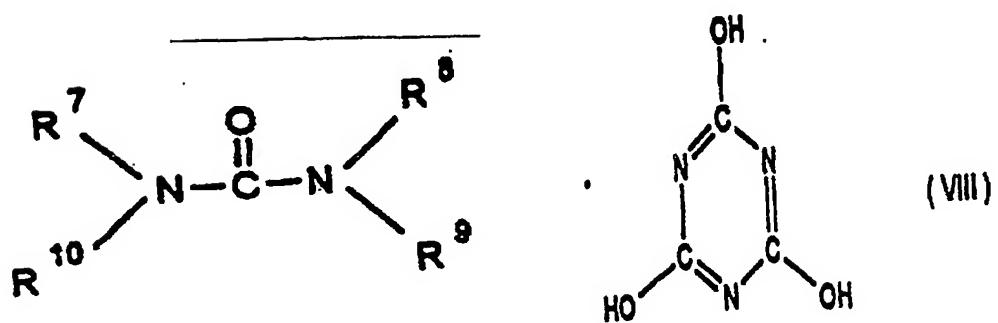
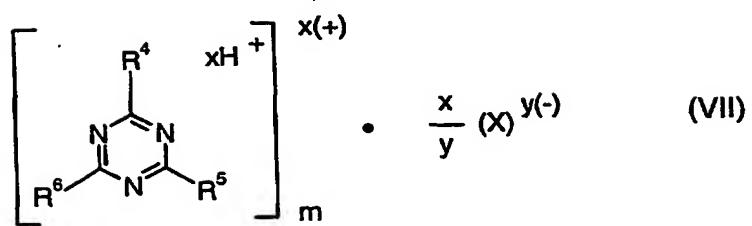
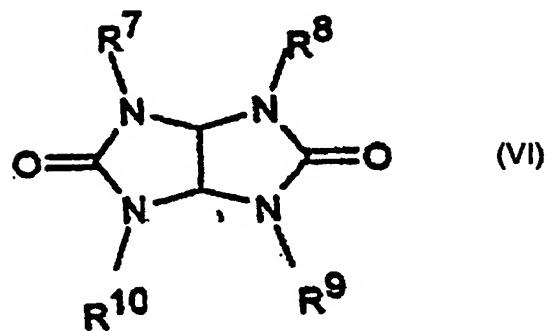
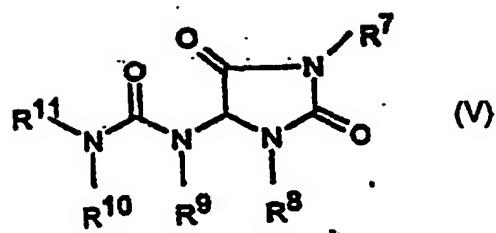
2. Flammschutzmittel nach Anspruch 1, worin die Komponente B eine Stickstoffverbindung der Formeln III bis VIIa oder ein Gemisch der durch die Formeln bezeichneten Verbindungen ist,

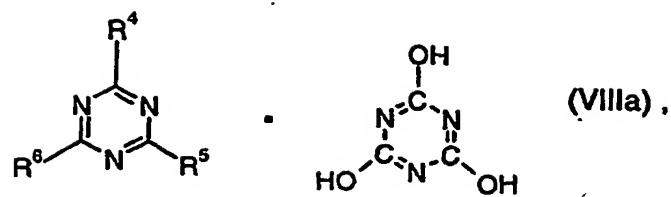


(III).



(IV)





worin

R<sup>4</sup> bis R<sup>6</sup> Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl-C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-cycloalkyl, jeweils unsubstituiert oder substituiert mit einer Hydroxy- oder einer C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Hydroxylkalgruppe, C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkoxy, -AcyI, -Acyloxy, C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-Aryl, -O-R<sup>4</sup> oder -N(R<sup>4</sup>)R<sup>5</sup> bedeuten, mit der Massgabe, dass R<sup>4</sup> bis R<sup>6</sup> nicht gleichzeitig Wasserstoff sind und in Formel VII mindestens eine Gruppe vorhanden ist, die ein Proton addieren kann, R<sup>7</sup> bis R<sup>11</sup> die gleichen Gruppen kennzeichnen wie R<sup>4</sup> bis R<sup>6</sup>, mit Ausnahme der Substituenten -N(R<sup>4</sup>)R<sup>5</sup>; X das Anion einer Protonensäure, x die Zahl der von letzterer an die Triazinverbindung übergegangenen Protonen und y die Zahl der von der Protonensäure abstrahierten Protonen ist; oder die Komponente B ein Melaminammoniumpolyphosphat, Melaminammoniumpyrophosphat, ein Kondensationsprodukt des Melamins oder/und ein Umsetzungsprodukt des Melamins mit Phosphorsäure oder/und ein Umsetzungsprodukt eines Kondensationsproduktes des Melamins mit Phosphorsäure oder/und Gemische davon darstellt.

3. Flammschutzmittel nach Anspruch 1, worin R unsubstituiertes oder durch 1 bis 3 Halogenatome oder/und Hydroxylgruppen substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl und R' Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkyl bedeuten.

4. Flammschutzmittel nach Anspruch 3, worin R C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-Alkyl und R' Wasserstoff oder C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub>-Alkyl bedeuten.

5. Flammschutzmittel nach Anspruch 1, worin das Metall oder Metalloid Na, K, Mg, Ca, Ba, Zn, B, Al, Cu, Fe, Sn oder Sb ist.

6. Flammschutzmittel nach Anspruch 3, worin R und R' jeweils Methyl und das Metall Al ist.

7. Flammschutzmittel nach Anspruch 1, worin die Komponente B Benzoguanamin, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, Allantoin, Glycoluril, Melamincyanurat, Melaminphosphat,

**Dimelaminphosphat, Melaminpyrophosphat, Harnstoffcyanurat, Melaminpolyphosphat, Melaminborat oder Melaminammoniumpyrophosphat ist.**

**8. Flammschutzmittel nach Anspruch 1, worin die Komponente B ein Kondensationsprodukt des Melamins aus der Reihe Melem, Melam, Melon und/oder eine höherkondensierte Verbindung ist.**

**9. Flammschutzmittel nach Anspruch 1, worin die Komponente B ein Umsetzungsprodukt von Melamin mit Phosphorsäure und/oder ein Umsetzungprodukt von Kondensationsprodukten des Melmins mit Phosphorsäure oder Gemische davon ist.**

**10. Flammschutzmittel nach Anspruch 9, worin die Komponente B Dimelaminpyrophosphat, Melaminpolyphosphat, Melempolyphosphat, Melampolyphosphat und/oder ein gemischtes Polysalz dieses Typs ist.**

**11. Flammschutzmittel nach Anspruch 10, worin die Komponente B Melaminpolyphosphat ist.**

**12. Zusammensetzung enthaltend**  
**a) ein synthethisches Polymer und**  
**b) ein in den Ansprüchen 1 bis 11 definiertes Flammschutzmittel.**

**13. Zusammensetzung nach Anspruch 12, worin die Komponente a) ein thermoplastisches Polymer ist.**

**14. Zusammensetzung nach Anspruch 13, worin das thermoplastische Polymer High-Impact Polystyrol (HIPS), Polyphenylenether (PPE), Polyamid, Polyester, Polycarbonat oder Polymerblends von Typ ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PC/ABS (Polycarbonat/Acrylnitril-Butadien-Styrol) oder PPE/HIPS (Polyphenylenether/High-Impact Polystyrol) ist.**

**15. Zusammensetzung nach Anspruch 14, worin das thermoplastische Polymer Polyamid, Polyester oder ein PPE/HIPS ist.**

**16. Zusammensetzung nach Anspruch 12, worin die Komponente b) in einer Menge von 1 bis 50, vorzugsweise 3 bis 40, insbesondere 3 bis 30 oder 8 bis 30 Gew.%, bezogen auf die Zusammensetzung, enthalten ist.**

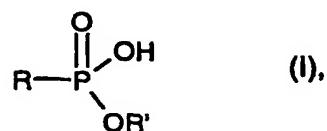
**17. Verwendung der in den Ansprüchen 1 bis 11 definierten Flammenschutzmittel zur flammfesten Ausrüstung von synthetischen Polymeren.**

**18. Verfahren zum Flammfestaurüsten von synthetischen Polymeren, dadurch gekennzeichnet, dass man diesen mindestens ein in den Ansprüchen 1 bis 11 definiertes Flammenschutzmittel einverleibt oder auf denen Oberfläche aufbringt.**

Zusammenfassung

Es werden Flammenschutzmittel beschrieben, die

A. mindestens ein Metall- oder Metalloidsalz einer Phosphonsäure der Formel I



worin R Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-Alkyl, C<sub>5</sub>-C<sub>6</sub>-Cycloalkyl, C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub>-Alkenyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Aralkyl und R' Wasserstoff, C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-Alkyl, C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>-Aryl oder C<sub>7</sub>-C<sub>11</sub>-Aralkyl bedeuten, wobei die von Wasserstoff verschiedenen Substituenten R und R' unsubstituiert oder mit Halogen, Hydroxyl, Amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, Di-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkylamino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-Alkoxy, Carboxy oder C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>-Carbalkoxy sind; und das Metall oder Metalloid ein solches aus den Gruppen IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IVA, VA oder VIII des Periodensystems ist; und

B. mindestens eine Flammeschutzkomponente auf Basis einer Stickstoffverbindung enthalten, sowie deren Verwendung in synthetischen Polymeren.